

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

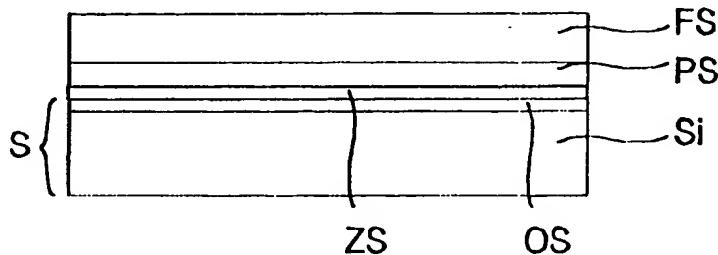


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01L 21/3205, 27/115</b>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/05062</b>
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>5. Februar 1998 (05.02.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE97/01396</b>		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: <b>2. Juli 1997 (02.07.97)</b>		
(30) Prioritätsdaten: 196 30 110.6      25. Juli 1996 (25.07.96)      DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): BRUCHHAUS, Rainer [DE/DE]; Simrockstrasse 25, D-80997 München (DE). PITZER, Dana [DE/DE]; Hans-Fallada-Strasse 5, D-85716 Unterschleißheim (DE).		

(54) Title: STRATIFIED STRUCTURE WITH A FERROELECTRIC LAYER AND PROCESS FOR PRODUCING THE SAME

(54) Bezeichnung: SCHICHTAUFBAU MIT EINER FERROELEKTRISCHEN SCHICHT UND HERSTELLVERFAHREN



(57) Abstract

A stratified structure is disclosed with a substrate (S), a platinum layer (PS) and a ferroelectric layer (FS), said structure comprising between the platinum layer (PS) and the substrate (S) an intermediate layer (ZS) of amorphous aluminium oxide.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Substrat (S), eine Platinenschicht (PS) und eine ferroelektrische Schicht (FS) umfassender Schichtaufbau vorgeschlagen, der zwischen der Platinenschicht (PS) und dem Substrat (S) eine Zwischenschicht (ZS) aus amorphem Aluminiumoxid umfaßt.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

**Beschreibung**

Schichtaufbau mit einer ferroelektrischen Schicht und Herstellverfahren.

5

Ferroelektrische Schichten finden in Bauelementen Verwendung, wobei die dielektrischen, pyroelektrischen und piezoelektrischen Eigenschaften von Ferroelektrika genutzt werden. Bauelemente mit ferroelektrischen Schichten sind beispielsweise 10 Kondensatoren, Pyrodetektoren, Piezoaktoren oder Halbleiter-speicher, wobei die ferroelektrischen Schichten in letzteren sowohl als Dielektrikum als auch als Speichermedium unter Ausnutzung des Hystereseffekts bei der Polarisierung eingesetzt werden können.

15

Hohe Bedeutung haben Bauelemente mit Dünnschichten aus Ferroelektrika erlangt, die in hoher struktureller Güte hergestellt werden können. Üblicherweise wird dazu auf einem Substrat eine erste Elektrodenschicht und darüber die ferroelektrische Schicht in herkömmlichen Dünnschichtverfahren erzeugt. Für die unterhalb der ferroelektrischen Schicht liegende Elektrode ist als Elektrodenmaterial Platin besonders geeignet, da es die Abscheidebedingungen der ferroelektrischen Schicht bei hohen Temperaturen und in sauerstoffhaltiger Atmosphäre unbeschadet übersteht und zu keiner Diffusion in die ferroelektrische Schicht führt, die zu einer veränderten Zusammensetzung und damit zu veränderten Eigenschaften führen könnte.

30

Bei der Verwendung siliziumhaltiger Substrate ergibt sich das Problem, daß Platin eine nur geringe Haftung auf Siliziumoxid zeigt. Zur Herstellung von Speicherkondensatoren mit Platinelektroden wurden daher bereits Haftvermittlerschichten aus Titan vorgeschlagen, die zwischen Platinelektrode und siliziumoxidhaltiger Substratoberfläche angeordnet sind (siehe zum Beispiel H. N. Al-Shareef et al, Proc. 4th International Sym-

posium on Integrated Ferroelectrics, March 9-11, 1992, Seiten 181-196, Monterey, CA, USA).

Mit titanhaltigen Haftvermittlerschichten sind jedoch eine Reihe von Nachteilen verbunden, die zu einer Verschlechterung der elektrischen Eigenschaften von ferroelektrischen Kondensatoren und allgemein von ferroelektrischen Bauelementen führen. Gute ferroelektrische Eigenschaften werden nur mit kristallinen Oxiden enthaltenden Ferroelektrika erhalten, deren Herstellung bei erhöhten Temperaturen in sauerstoffhaltiger Atmosphäre erfolgt. Hierbei wird jedoch eine Diffusion von Titan ins Platin hinein und daran anschließend eine Oxidation des Titans zu Titanoxid  $TiO_2$  beobachtet. Dies ist mit einer relativ hohen Volumenausdehnung verbunden, die zur Bildung sogenannter Hillocks auf der Oberfläche der Platinelektrode führt. Diese Strukturunebenheiten setzen sich in einer darüber aufgebrachten ferroelektrischen Schicht fort, führen dort zu einer ungünstigen Morphologie und damit zu ungünstigeren elektrischen und ferroelektrischen Eigenschaften. Im Extremfall ist die Strukturunebenheit der Platinelektrode so groß, daß es im ferroelektrischen Bauelement zu einem Kurzschluß und damit zu einem Totalausfall des Bauelements kommt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Schichtaufbau mit einer ferroelektrischen Schicht anzugeben, die eine gute und ebene Oberflächenmorphologie sowie eine gute Haftung auf dem Substrat aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Schichtaufbau nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sowie ein Verfahren zur Herstellung des Schichtaufbaus sind weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Überraschend wurde festgestellt, daß ein auf einem Substrat angeordneter Schichtaufbau mit einer amorphen Aluminium-oxidzwischenschicht, einer Platinschicht und darüber einer ferroelektrischen Schicht zum einen eine sehr gute Haftung

aufweist und zum andern eine ferroelektrische Schicht mit sehr guter Oberflächenmorphologie ergibt. Die Oberfläche der ferroelektrischen Schicht ist frei von Hillocks und zeigt gegenüber einem Aufbau mit titanhaltiger Zwischenschicht eine 5 regelmäßige homogener Kornstruktur. Eine ferroelektrische Schicht mit einem homogeneren Aufbau zeigt aber bessere ferroelektrische Eigenschaften, ist leichter polarisierbar und ermöglicht einen höheren dauerhaften Polarisierungsgrad als eine ferroelektrische Schicht mit inhomogener Struktur.

10 Unter amorpher Aluminiumoxidschicht wird dabei eine in einem Dünnschicht-Abscheideverfahren hergestellte  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Schicht verstanden, die auch mikrokristallin sein kann. Der Grad der (Mikro-)Kristallinität ist dabei abhängig von den gewählten 15 Abscheidetemperaturen (Substrattemperaturen), die zum Beispiel bis 300°C betragen können.

Mit dem erfindungsgemäßen Schichtaufbau und der dabei erzielten homogenen Oberflächenmorphologie der ferroelektrischen 20 Schicht ist es möglich, die ferroelektrische Schicht in ferroelektrischen Bauelementen dünner zu gestalten als bisher bekannt. Selbst bei dünnen ferroelektrischen Schichten muß kein Kurzschluß aufgrund von Strukturunebenheiten befürchtet werden. Auch ist es mit der Erfindung möglich, ferroelektrische 25 Mehrschichtbauelemente, beispielsweise Kondensatoren im Mehrschichtbauweise in einfacher Weise herzustellen, ohne daß sich die Strukturunebenheiten der einzelnen Schichten mit zunehmender Anzahl der Schichten im Stapel potenzieren. Ein ferroelektrischer Kondensator mit einem erfindungsgemäßen 30 Schichtaufbau läßt sich mit dünnerer ferroelektrischer Schicht und damit mit höherer Kapazität herstellen als mit einem bekannten Schichtaufbau.

Das Aluminiumoxid der Zwischenschicht zeigt keine Diffusion 35 in die benachbarte Platinschicht und übersteht die Herstelltemperatur von ferroelektrischen Schichten von bis zu über 800°C in oxidierender Atmosphäre mühelos. Es ist auch che-

misch so inert, daß Reaktionen mit Bestandteilen des Ferro-elektriums, die selbst durch die Platinschicht hindurchdiffundieren können, nicht zu befürchten sind.

- 5 Eine vorteilhafte Wirkung entfaltet eine Zwischenschicht bereits ab einer Schichtdicke von ca. 10 nm. Eine bevorzugte Schichtdicke für die Zwischenschicht liegt zwischen 20 und 120 nm. Höhere Schichtdicken für die Zwischenschicht sind weder erforderlich noch gewünscht, da mit zunehmender Schicht-  
10 dicke der Zwischenschicht wieder Nachteile auftreten können. Eine dünnerne Zwischenschicht ist schneller und kostengünstiger aufzubringen, während eine höhere Schichtdicke eine höhere Wärmekapazität und auch eine erhöhte Wärmeableitungskapa-  
15 zität besitzt, die in pyroelektrischen Bauelementen von Nachteil ist.

Eine Zwischenschicht aus Aluminiumoxid führt bei allen her-kömmlichen Substratmaterialien zu einer verbesserten Haftung, insbesondere jedoch bei Substraten, deren Oberflächen Silizi-  
20 umoxid oder Siliziumnitrid umfassen. Damit ist die Erfindung besonders geeignet für alle ferroelektrischen Schichtaufbau-ten und daraus hergestellten Bauelemente über Silizium-  
substraten, die üblicherweise eine Siliziumoxidoberflächen-  
schicht aufweisen. Auch Pyrodetektoren, die über einer Sili-  
25 ziumnitrid umfassenden Membranschicht aufgebaut sind, werden mit der Erfindung vorteilhaft verwirklicht.

Zur Aufbringung der Zwischenschicht aus Aluminiumoxid wird ein Dünnschichtverfahren, vorzugsweise Sputtern, eingesetzt.  
30 Die Substrattemperatur wird dabei beispielsweise auf 200 bis 300°C eingestellt.

Die Platinschicht kann ebenfalls in beliebigen Dünnschicht-verfahren aufgebracht werden, beispielsweise durch Aufdampfen, Elektronenstrahlverdampfen oder vorzugsweise durch (BIAS-) Sputtern. Bei einer Substrattemperatur von beispiels-  
35 weise 100 bis ca. 300°C wird auf diese Weise eine Platin-

- schicht mit (111)-Textur erhalten. Diese Textur wiederum ermöglicht ein ebenfalls texturiertes und dichtes Aufwachsen einer ferroelektrischen Schicht über der Platinschicht. Bei einer Temperatur von mindestens 450°C in sauerstoffhaltiger
- 5 Atmosphäre gelingt das Erzeugen einer bereits nach dem Sputtern selbst-polarisierten ferroelektrischen Schicht. Prinzipiell sind jedoch zur Herstellung der ferroelektrischen Schicht auch andere Verfahren möglich, beispielsweise CVD- und Sol-Gel-Verfahren.
- 10 Die Verwendung eines Sputterverfahrens zur Aufbringung der Zwischenschicht und der Platinschicht hat den Vorteil, daß Zwischenschicht und Platinschicht in derselben Sputteranlage aufgebracht werden können. Ein Herausnehmen der Substrate aus
- 15 der Anlage könnte andernfalls an der Atmosphäre zur Ausbildung unerwünschter monomolagiger Schichten führen, die negative Auswirkungen für die Zusammensetzung und Eigenschaften des Schichtaufbaus zur Folge haben könnten.
- 20 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels und der dazugehörigen drei Figuren näher erläutert.
- Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Schichtaufbau im schematischen Querschnitt.
- 25 Figur 2 zeigt die REM-Aufnahme von der Oberfläche eines erfindungsgemäßen Schichtaufbaus und
- Figur 3 zeigt die Oberfläche eines aus dem Stand der Technik
- 30 bekannten Schichtaufbaus mit titanhaltiger Zwischenschicht.
- Figur 1: Als Substrat S wird ein beliebiges Substrat, beispielsweise Silikatglas oder ein Siliziumwafer Si verwendet.
- 35 Dieser kann eine Oberflächenschicht OS aus Siliziumoxid  $\text{SiO}_2$  oder aus Siliziumnitrid  $\text{Si}_3\text{N}_4$  umfassen. Die Dicke dieser

Oberflächenschicht OS ist für die Haftung und die Morphologie der darüber aufzubringenden Schichten ohne Bedeutung.

Über der Oberflächenschicht OS wird die Zwischenschicht ZS in  
5 einer Dicke von 10 bis ca. 120 nm aufgebracht, beispielsweise durch Sputtern von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bei  $100^\circ$  bis ca.  $300^\circ\text{C}$  Substrattemperatur.

Darüber wird die PlatinSchicht PS aufgebracht, vorzugsweise  
10 ebenfalls durch Sputtern bei einer Substrattemperatur von mindestens  $100^\circ$  bis ca.  $300^\circ\text{C}$ . In Abhängigkeit von der gewünschten Verwendung des Schichtaufbaus wird die Platin-Schicht PS in einer geeigneten Schichtdicke aufgebracht, in allen Fällen aber mit möglichst geringer Schichtdicke von  
15 beispielsweise 0,1 bis 0,5  $\mu\text{m}$ .

Die darüber aufgebrachte ferroelektrische Schicht FS besteht aus einem ferroelektrischen Material, vorzugsweise aus der Klasse der bleihaltigen Titanate, die noch verschiedene Zuschläge aus der Klasse der Erdalkalimetalle oder Zirkonium aufweisen können. Bekanntester Vertreter dieser mit Perowskit-Struktur erzeugbaren ferroelektrischen Materialien ist Bleizirkonattitanat (PZT). Für die Haftung und die Morphologie der ferroelektrischen Schicht FS ist deren Dicke ohne Bedeutung. Für ferroelektrische Bauelemente ist eine Schichtdicke der ferroelektrischen Schicht von 200 nm bis ca. 2  $\mu\text{m}$  ausreichend.

Figur 2 zeigt in einer REM-Aufnahme die Oberflächenstruktur der ferroelektrischen Schicht des erfindungsgemäßen Schichtaufbaus in zwei Auflösungen.

Zum Vergleich ist in Figur 3 die Oberflächenstruktur einer ferroelektrischen Schicht eines bekannten Schichtaufbaus mit einer titanhaltigen Zwischenschicht als REM-Aufnahme abgebildet. Wie der direkte Vergleich deutlich macht, weist die ferroelektrische Schicht des erfindungsgemäßen Schichtaufbaus

(Figur 2) eine homogenere Kornstruktur und keinerlei Strukturverwerfungen (Hillocks) auf. Die Oberflächenstruktur des bekannten Schichtaufbaus (Figur 3) ist dagegen deutlich inhomogen und zeigt zugleich einige Hillocks, die in Form von besonders großen, die Oberfläche überragenden Körnern die Ebenheit der Oberfläche stark beeinträchtigen.

**Patentansprüche**

1. Schichtaufbau mit zumindest
  - einem Substrat (S)
- 5    - einer Platinschicht (PS)
  - einer auf der Platinschicht (PS) angeordneten ferroelektrischen Schicht (FS)
    - bei dem zwischen Substrat (S) und Platinschicht (PS) eine Zwischenschicht (ZS) aus amorphem Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> angeordnet ist.
- 10   2. Schichtaufbau nach Anspruch 1,
  - bei dem die Oberfläche (OS) des Substrats (S) Siliziumdioxid umfaßt.
- 15   3. Schichtaufbau nach Anspruch 1 oder 2,
  - bei dem das Substrat (S) monokristallines Silizium mit einer Oberflächenschicht (OS) aus Siliziumdioxid umfaßt.
- 20   4. Schichtaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
  - bei dem die Zwischenschicht (ZS) eine Schichtdicke von 10 bis ca. 1000 nm besitzt.
- 25   5. Schichtaufbau nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
  - bei dem die ferroelektrische Schicht (FS) aus dem Stoffsyste  
25 Pb(Zr,Ti)O<sub>3</sub> ausgewählt ist.
- 30   6. Verfahren zur Herstellung eines Schichtaufbaus mit einem Substrat (S), einer Platinschicht (PS) einer auf der Platin-schicht angeordneten ferroelektrischen Schicht (FS), bei dem zwischen Substrat und Platinschicht und eine Zwischenschicht (ZS) aus Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in einem Dünnschichtverfahren abgeschieden wird.
- 35   7. Verfahren nach Anspruch 6,
  - bei dem die Zwischenschicht (ZS) bei einer Substrattemperatur von 100 bis 300°C abgeschieden wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,  
bei dem die ferroelektrischen Schicht (FS) bei einer  
Substrattemperatur von zumindest 450°C in einem Sauerstoff  
haltigen Plasma abgeschieden wird.

5

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
bei dem die Platinschicht (PS) bei einer Substrattemperatur  
von 100 bis 300°C abgeschieden wird.

10 10. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis  
9 zur Herstellung ferroelektrischer Dünnschichtbauelemente,  
wie zum Beispiel Pyrodetektoren, Kondensatoren und Speicher.

1/2

FIG 1

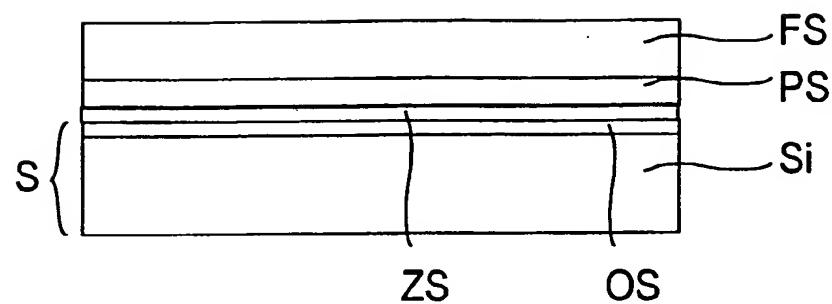
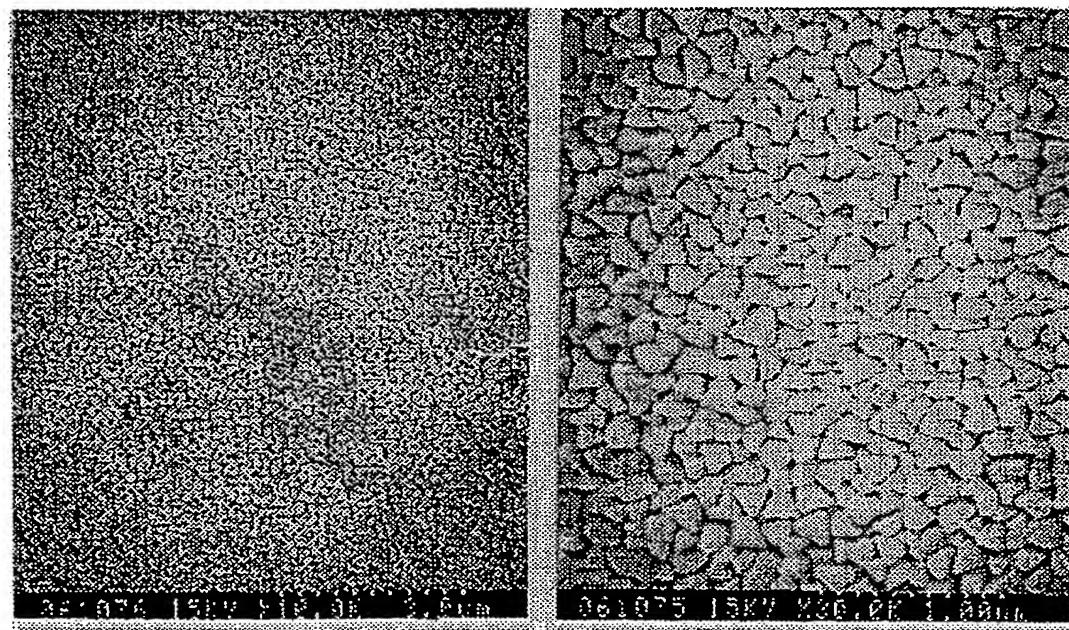
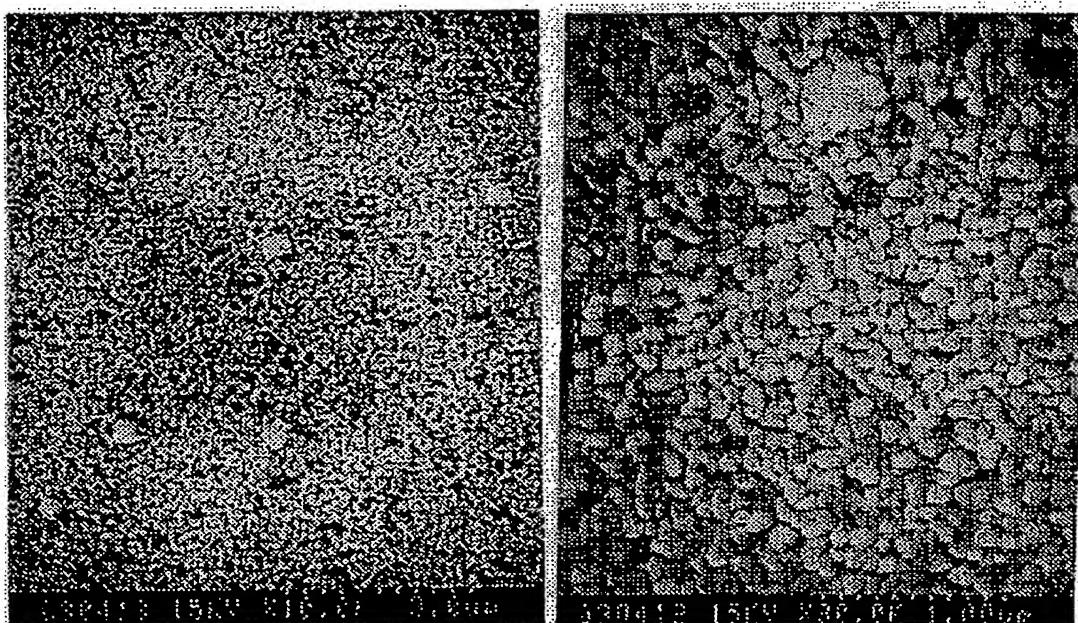


FIG 2



2/2

FIG 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern.	nat Application No
PCT/DE 97/01396	

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 H01L21/3205 H01L27/115		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 H01L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 698 918 A (TEXAS INSTRUMENTS INC ; CALIFORNIA INST OF TECHN (US)) 28 February 1996 see page 5, line 14 - line 37 see claims 1,7 -----	1-6,10
E	US 5 654 222 A (SANDHU GURTEJ S ET AL) 5 August 1997 see column 3, line 30 - column 4, line 46 see figures 1-4 -----	1,4-6,10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<b>* Special categories of cited documents :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</li> <li>"E" earlier document but published on or after the international filing date</li> <li>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</li> <li>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</li> <li>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</li> </ul>		
<b>*T*</b> later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention <b>*X*</b> document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone <b>*Y*</b> document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. <b>*&amp;*</b> document member of the same patent family		
1 Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
20 October 1997	29-10-1997	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Schuermans, N	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/DE 97/01396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0698918 A	28-02-96	US 5622893 A JP 8191137 A	22-04-97 23-07-96
US 5654222 A	05-08-97	NONE	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 97/01396

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H01L21/3205 H01L27/115

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 698 918 A (TEXAS INSTRUMENTS INC ; CALIFORNIA INST OF TECHN (US)) 28. Februar 1996 siehe Seite 5, Zeile 14 - Zeile 37 siehe Ansprüche 1,7 -----	1-6,10
E	US 5 654 222 A (SANDHU GURTEJ S ET AL) 5. August 1997 siehe Spalte 3, Zeile 30 - Spalte 4, Zeile 46 siehe Abbildungen 1-4 -----	1,4-6,10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Oktober 1997

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29-10-1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schuermans, N

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internes Aktenzeichen  
**PCT/DE 97/01396**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0698918 A	28-02-96	US 5622893 A JP 8191137 A	22-04-97 23-07-96
US 5654222 A	05-08-97	KEINE	

